

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-122558

(43)公開日 平成7年(1995)5月12日

(51) Int.Cl.⁶

H 01 L 21/3205

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 L 21/ 88

S

Z

審査請求 有 請求項の数3 FD (全7頁)

(21)出願番号

特願平5-291162

(22)出願日

平成5年(1993)10月27日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 成田 薫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

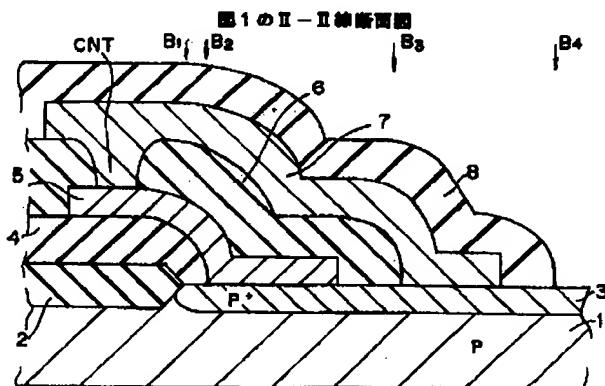
(74)代理人 弁理士 五十嵐 省三

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【目的】 2層スクリープ配線構造の放熱効果を高めること。

【構成】 スクリープ配線として2つのアルミニウム配線層5、7を半導体基板1上に設け、これらのアルミニウム配線層5、7を共にP⁺型不純物拡散層3に直接接続する。また、アルミニウム配線層5、7をコンタクトCNTを介して接続する。



1…P型半導体基板
 2…フィールド酸化層
 3…P⁺型不純物拡散層
 4…第1の層間絶縁層
 5…第1のアルミニウム配線層
 6…第2の層間絶縁層
 7…第2のアルミニウム配線層
 8…バッシベーション層
 B₁…フィールド酸化層境界
 B₂…第1の層間絶縁層境界
 B₃…第2の層間絶縁層境界
 B₄…バッシベーション層境界
 CNT…コンタクト
 - 1 -

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2層スクリープ配線構造を有する半導体装置において、

前記2層スクリープ配線構造を構成する各金属配線層(5、7)を前記半導体装置の基板(1)に直接接続せしめたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記金属配線層間を連続するコンタクト(CNT)により接続した請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 半導体基板(1)と、

該半導体基板のスクリープライン領域(13)に設けられた不純物拡散層(3、3')と、該不純物拡散層にほぼ連続的に接続され、前記半導体基板上に設けられた第1の金属配線(5)と、

前記不純物拡散層にほぼ連続的に接続されかつ前記第1の金属配線にほぼ連続的に接続され、該第1の金属配線上に設けられた第2の金属配線(7)とを具備する半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置、特に、スクリープライン領域における配線構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置(チップ)をウェハ上に形成する際に、半導体装置の境界つまりスクリープライン領域は配線層等をすべて取り除いていたが、これによる段差が大きくなると、後工程においてエッティング不良等によって歩留り低下する減少がある。このため、スクリープライン領域に層間絶縁層等を残存せしめて上記段差を解消させている(参照:特開平2-54563号公報)。また、スクリープライン領域にスクリープ配線を施し、これを接地電位もしくは基板電位発生回路に接続し、基板電位を一定に保持することも知られている。

【0003】 図6は従来の半導体装置を示す平面図であって、スクリープライン領域にスクリープ配線及び層間絶縁層等を施したものである。すなわち、半導体チップ10において、素子形成領域11の外周にスクリープライン領域12が設けられ、このスクリープライン領域12にスクリープ配線13が設けられている。このスクリープ配線13は、図6のX部拡大平面図である図7に示すように、フィールド酸化層2(図8参照)との境界B₁、第1の層間絶縁層4(図8参照)との境界B₂及び第2の層間絶縁層6(図8参照)との境界B₃上に延在している。

【0004】 さらに、図7のVIII-VIII線断面を図8を用いて詳細に説明する。図8において、1はたとえばP型半導体基板であって、これを酸化して素子分離用のフィールド酸化層2を形成してある。3はフィールド酸化層2をマスクとして半導体基板1内に形成されたP⁺型不純物拡散層である。これらの上に第1の層間絶縁層4-

を形成し、これを開孔して図7のスクリープ配線13としての第1のアルミニウム配線層5を形成して不純物拡散層3及び半導体基板1に電気的に接続する。さらに、この上に第2の層間絶縁層6を形成し、この第2の層間絶縁層6のスクリープライン領域に開孔する。

【0005】 しかしながら、図8に示す半導体装置においては、第2の層間絶縁層6を形成後、素子形成領域11内に必要な第2のアルミニウム配線層(図示せず)が

10 フォトリソグラフィ及びエッティングによるパターニングの際に除去できずにスクリープライン領域に7aとして残存することがある。この残存層7aは後工程において剥がれ、素子形成領域11の内部回路を短絡させる恐れがある(参照:特開平2-51563号公報第5図)。

さらに、スクリープ配線13(図6)としての第1のアルミニウム配線層5を静電保護回路の放電配線として利用し、この配線を介して静電パルスを放電させて素子形成領域11(図6)の内部回路を保護する場合、瞬時に大電流(たとえばデバイスを帶電させ放電させるモデルCDMの場合1nS以内数A程度)が流れると、放熱構造を採用していないので、温度が上昇して第1のアルミニウム配線層5は溶断することがある。

【0006】 上述の第2のアルミニウム配線層の残存層7aをなくすために、かつ放熱構造を採用するために、この第2のアルミニウム配線層自体をスクリープライン領域に残存せしめスクリープ配線を2層にした半導体装置が知られている(参照:特開平1-94625号公報)。

すなわち、図9に示すように、第2の層間絶縁層6をスクリープライン領域に残存せしめ、その上の第2のアルミニウム配線層7をも残存せしめ、第1のアルミニウム配線層5にコンタクトCNTを介して接続せしめている。これにより、スクリープライン領域における段差もさらに減少する。なお、8はパッシベーション層である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図9に示す2層放熱スクリープ配線構造を有する半導体装置においても、放熱は不充分であり、この結果、大電流が瞬時に流れた場合には、スクリープ配線は温度上昇して溶断するという課題がある。従って、本発明の目的は、放40 热効果を高めた2層スクリープ配線構造を有する半導体装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するために本発明は、2層スクリープ配線構造を有する半導体装置において、スクリープ配線を構成する2つの金属配線層を共に半導体基板に直接接続したものである。

【0009】

【作用】 上述の手段によれば、スクリープ配線の各金属配線層に生じた熱は半導体基板に放熱される。

(3)

特開平7-122558

3

【実施例】図1は本発明に係る半導体装置の第1の実施例を示す平面図である。図1に示すように、スクライプ配線13(図6)としての2つのアルミニウム配線層5、7がコンタクトCNTを介して互いに接続してある。ここで、アルミニウム配線層5の幅はたとえば5μm、アルミニウム配線層7の幅はたとえば8μmであり、コンタクトCNTはたとえば1μm×1μm、中心間距離はたとえば2μmである。図2は図1のII-II線断面図である。図2に示すように、アルミニウム配線層5、7は共に半導体基板1のP⁺型不純物拡散層3に直接接続されている。このようにアルミニウム配線層5、7を半導体基板1に接続することによって熱伝導による放熱効果を高めることができる。たとえば、半導体基板1がシリコンの場合、その熱伝導率は1.5W/cm°Cであり、層間絶縁層6の酸化シリコンの熱伝導率0.014W/cm°Cの100倍の大きさであることから、半導体基板1に接続をとることによってアルミニウム配線層7で発生した熱が速やかに放熱されるわけである。さらに、コンタクトCNTを連続して多数設け、アルミニウム配線層の表面積を増加させることにより、放射あるいは伝導による放熱効果を高めている。この例では、第2のアルミニウム配線層7の表面積はコンタクトCNTを設けることによって約20%増加している。

【0011】次に、図2の半導体装置の製造方法を図3、図4を参照して説明する。図3の(A)に示すように、P型半導体基板1を熱酸化してフィールド酸化層2を形成すると共に、フィールド酸化層2をマスクとしてP型不純物(たとえばB)を導入してP⁺型不純物拡散層3を半導体基板1内に形成する。さらに、CVD法を用いて8000Å厚さの酸化シリコンにより層間絶縁層4を全面に形成し、この層間絶縁層4を開孔するためにフォトレジスト層4aをフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0012】次に、図3の(B)に示すように、ドライエッチング法を用いて層間絶縁層4を開孔した後にフォトレジスト層4aを除去する。次に、第1のスクライプ配線としての厚さ5000Åのアルミニウム配線層5をスパッタリング法を用いて全面に形成し、このアルミニウム配線層5をパターニングするためにフォトレジスト層5aをフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0013】次に、図4の(A)に示すように、ドライエッチング法を用いてアルミニウム配線層5をパターニングした後にフォトレジスト層5aを除去する。さらに、CVD法を用いて8000Å厚さの酸化シリコンにより層間絶縁層6を全面に形成し、この層間絶縁層6を開孔するにフォトレジスト層6aをフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0014】次に、図4の(B)に示すように、ドライエッチング法を用いて層間絶縁層6を開孔した後にフォトレジスト層6aを除去する。次に、第2のスクライプ

配線としての厚さ1000Åのアルミニウム配線層7をスパッタリング法を用いて全面に形成し、このアルミニウム配線層7をパターニングするためにフォトレジスト層7bをフォトリソグラフィ法を用いて形成する。

【0015】次に、ドライエッチング法を用いてアルミニウム配線層7をパターニングした後に、フォトレジスト層7bを除去し、さらに、CVD法を用いて8000Å厚さの窒化シリコンによりパッシベーション層8を全面に形成する。これにより、図2に示す半導体装置が得られる。

【0016】図5は本発明に係る半導体装置の第2の実施例を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のB-B線断面図である。第2の実施例では、2つのアルミニウム配線層5、7がP型半導体基板1と導電型が異なるN型不純物拡散層3'に直接接続されている点が第1の実施例と異なる。この場合、半導体基板1の電位を-2.0Vとし、スクライプ配線としてのアルミニウム配線層5、7の電位を接地電位とすることができます。

【0017】
20 【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、スクライプ配線の放熱効果を高めることによって、スクライプ配線を静電保護回路の放電配線に利用し、瞬時に大電流が流れることのようなことがあっても配線の温度が過度に上昇して溶断することを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明に係る半導体装置の第1の実施例を示す平面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】図2の製造方法を示す断面図である。

【図4】図2の製造方法を示す断面図である。

【図5】本発明に係る半導体装置の第2の実施例を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のB-B線断面図である。

【図6】従来の半導体装置を示す平面図である。

【図7】図6のX部の拡大平面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線断面図である。

【図9】他の従来の半導体装置を示す断面図である。

【符号の説明】

1…P型半導体基板

40 2…フィールド酸化層

3…P⁺型不純物拡散層

3'…N型不純物拡散層

4…第1の層間絶縁層

5…第1のアルミニウム配線層

6…第2の層間絶縁層

7…第2のアルミニウム配線層

8…パッシベーション層

10…半導体チップ

11…素子形成領域

3-12…スクライブライン領域

(4)

特開平7-122558

5

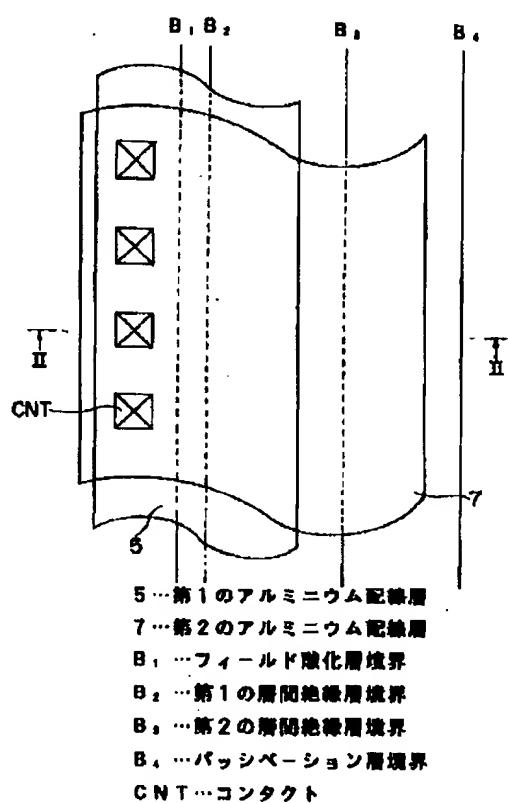
6

13…スクリープ配線
 B₁…フィールド酸化層境界
 B₂…第1の層間絶縁層境界

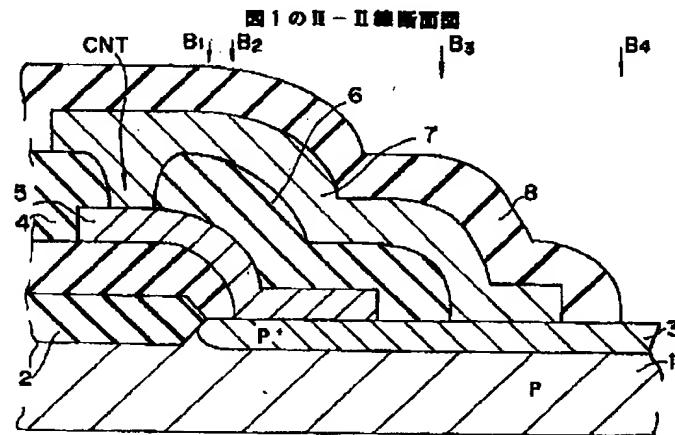
B₃…第2の層間絶縁層境界
 B₄…パッシベーション層境界
 CNT…コンタクト

【図1】

本発明の第1の実施例



【図2】

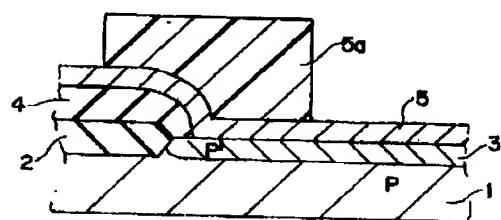
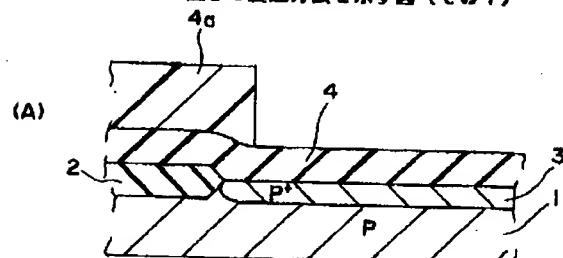


1…P型半導体基板
 2…フィールド酸化層
 3…P⁺型不純物拡散層
 4…第1の層間絶縁層
 5…第1のアルミニウム配線層
 6…第2の層間絶縁層
 7…第2のアルミニウム配線層
 8…パッシベーション層
 CNT…コンタクト

B₁…フィールド酸化層境界
 B₂…第1の層間絶縁層境界
 B₃…第2の層間絶縁層境界
 B₄…パッシベーション層境界
 CNT…コンタクト

【図3】

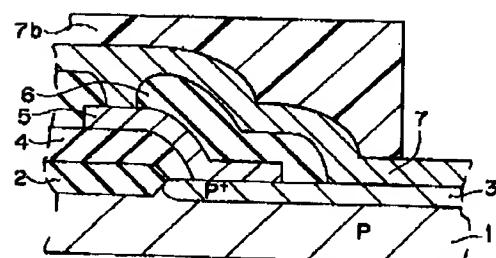
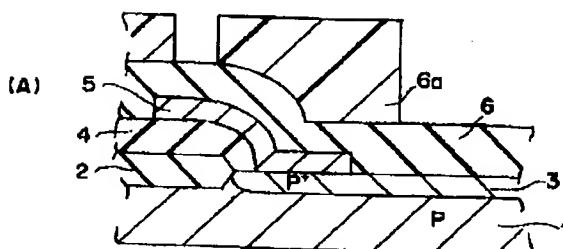
図2の製造方法を示す図(その1)



1 … P型半導体基板
2 … フィールド酸化層
3 … P⁺型不純物拡散層
4 … 第1の層間絶縁層
5 … 第1のアルミニウム配線層
4 a, 5 a … フォトレジスト層

【図4】

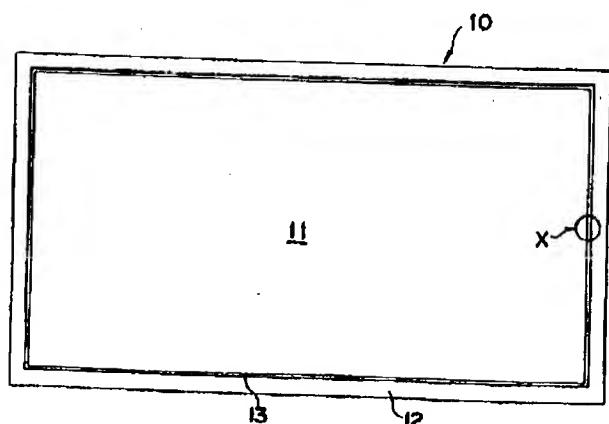
図2の製造方法を示す図(その2)



1 … P型半導体基板
2 … フィールド酸化層
3 … P⁺型不純物拡散層
4 … 第1の層間絶縁層
5 … 第1のアルミニウム配線層
6 … 第2の層間絶縁層
6 a, 7 b … フォトレジスト層

【図6】

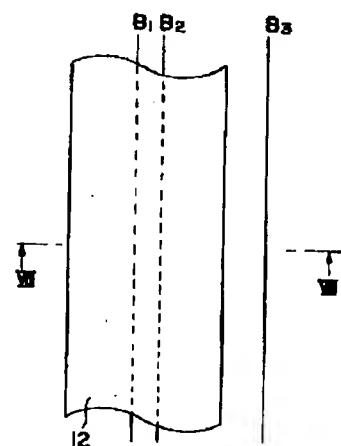
従来の半導体装置



10 … 半導体チップ
11 … 素子形成領域
12 … スクリープライン領域
13 … スクリープ記録

【図7】

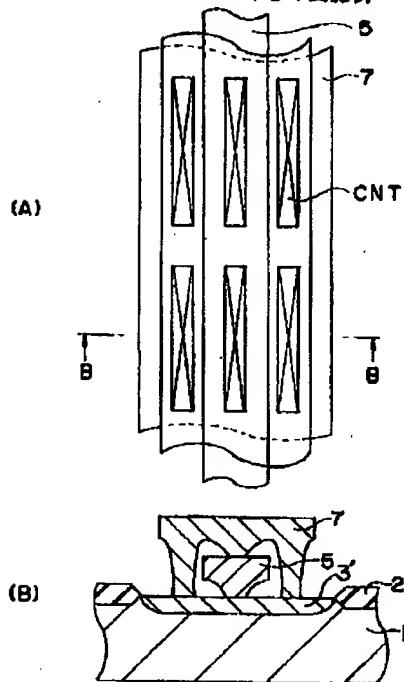
図6のX部拡大図



12 … スクリープ記録
B₁ … フィールド酸化層境界
B₂ … 第1の層間絶縁層境界
B₃ … 第2の層間絶縁層境界

【図5】

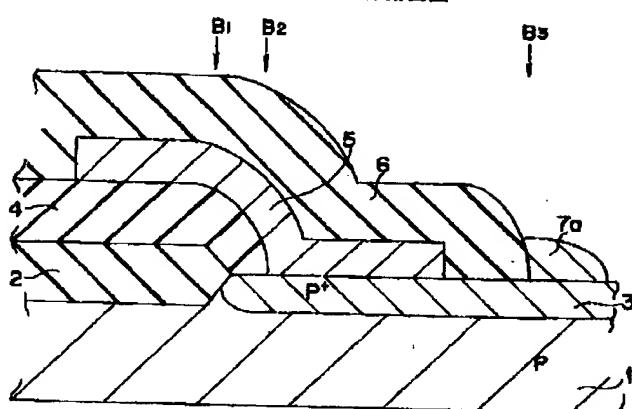
本発明の第2の実施例



1…P型半導体基板
2…フィールド酸化層
3…N型不純物拡散層
5…第1のアルミニウム配線層
7…第2のアルミニウム配線層
CNT…コンタクト

【図8】

図7のB-B'面線断面図

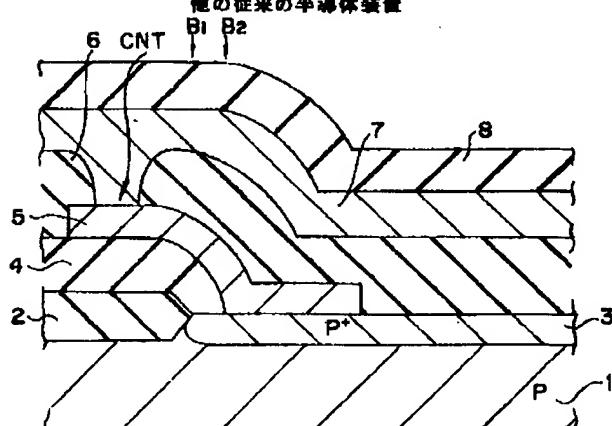


1…P型半導体基板
2…フィールド酸化層
3…P⁺型不純物拡散層
4…第1の層間絶縁層
5…第1のアルミニウム配線層
6…第2の層間絶縁層
7…第2のアルミニウム配線層
7a…アルミニウム残存層

B₁…フィールド酸化層境界
B₂…第1の層間絶縁層境界
B₃…第2の層間絶縁層境界

【図9】

他の従来の半導体装置



1…P型半導体基板
2…フィールド酸化層
3…P⁺型不純物拡散層
4…第1の層間絶縁層
5…第1のアルミニウム配線層
6…第2の層間絶縁層
7…第2のアルミニウム配線層
8…バッセーション層

B₁…フィールド酸化層境界
B₂…第1の層間絶縁層境界
CNT…コンタクト

【手続補正書】

【提出日】平成6年11月10日

【補正方法】変更

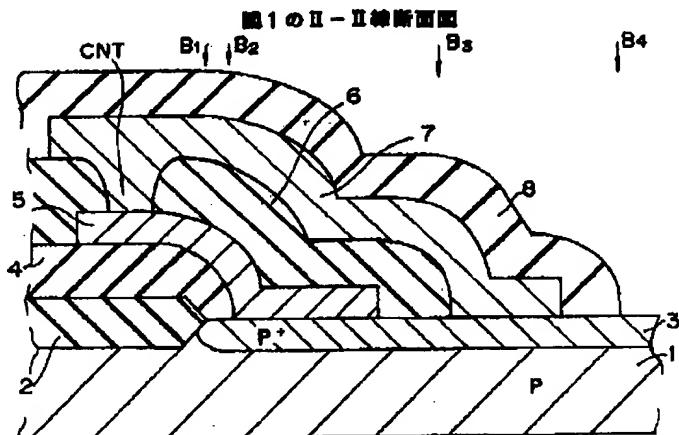
【手続補正1】

【補正内容】

【補正対象書類名】図面

【図2】

【補正対象項目名】図2



1 … P型半導体基板	B1 … フィールド酸化層境界
2 … フィールド酸化層	B2 … 第1の層間絶縁層境界
3 … P+型不純物拡散層	B3 … 第2の層間絶縁層境界
4 … 第1の層間絶縁層	B4 … バックスペーション層境界
5 … 第1のアルミニウム記録層	CNT … コンタクト
6 … 第2の層間絶縁層	
7 … 第2のアルミニウム記録層	
8 … バックスペーション層	

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

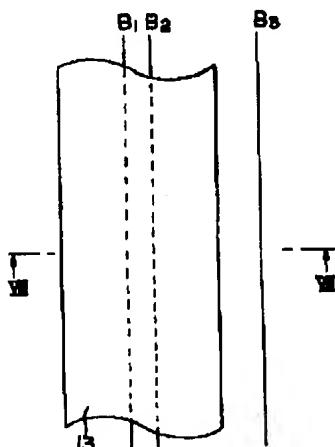
【補正対象項目名】図7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図7】

図6のX部拡大図



13 … スライプ配線
B1, B2 … フィールド酸化層境界
B3 … 第1の層間絶縁層境界
B4 … 第2の層間絶縁層境界